

QUEBRANDO A CABEÇA PARA CONHECER A RESTINGA

João Pedro Garcia Araujo

Biólogo da Eletronuclear; Professor da Universidade Veiga de Almeida.
jgarcia@eletronuclear.gov.br

Valdir Lamim-Guedes

Centro Universitário Senac-Santo Amaro; Doutorando em Educação
FE/USP. lamimguedes@gmail.com

Resumo: A atual crise civilizatória constitui uma ameaça à biodiversidade global. Dentre os ecossistemas da Mata Atlântica brasileira, uma área prioritária para conservação, a restinga está entre os mais ameaçados, devido ao crescimento urbano, à especulação imobiliária e ao turismo. A Educação Ambiental é considerada um elemento necessário para combater a crise civilizatória e pode ser potencializada pelo uso de jogos educativos. O presente trabalho descreve uma atividade com quebra-cabeças, elaborada para apresentar e discutir a problemática socioambiental das restingas com jovens.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Jogos educativos; Mata Atlântica; Problemas socioambientais.

Introdução

Jogos em Educação Ambiental: uma saída para crise civilizatória?

O mundo contemporâneo é marcado por grande desigualdade econômica, injustiça social, graves problemas ambientais e conflitos de diversos tipos. Frente a este cenário, alguns pensadores têm afirmado que vivemos uma crise generalizada, também denominada como crise civilizatória (LEFF, 2004; MORIN, 2010; PORTO-GONÇALVES, 2013).

A Educação Ambiental (EA) tem sido apontada em diversos documentos internacionais como um dos elementos necessários para combater esta crise (e.g. UNESCO, 1975; 1978; BRASIL, [1992]). A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) brasileira está alinhada com esses documentos e define EA como:

processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999, Art. 1º).

A PNEA também determina que a EA seja desenvolvida nos níveis formal e não-formal, isto é, respectivamente dentro e fora das instituições de ensino, e tem entre seus princípios “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade” (BRASIL, 1999, Art. 4º), o que garante aos educadores ambientais considerável liberdade para sua prática pedagógica cotidiana.

Considerando importância fundamental que o jogo e o fator o lúdico possuem para a humanidade e a construção da civilização (HUIZINGA, 2000), não é de surpreender que eles sejam elementos recorrentes no processo educativo, inclusive em ações de EA. Nesse sentido, Malaquias e colaboradores destacam que

a utilização de atividades lúdicas pelas diferentes áreas da Pedagogia, com o objetivo de aumentar a eficácia da aprendizagem, vem sendo adotadas nas escolas, em empresas públicas e privadas, na atenção à saúde e em todas as áreas que priorizem qualificação e mudança do indivíduo e do ambiente em que vive (MALAQUIAS *et al.*, 2012, p. 5).

Ao analisar a importância de brincar e jogar na formação dos indivíduos, Bomtempo (1999) destaca o papel que estas ações possuem para o desenvolvimento cognitivo nas teorias construtivista de Piaget e sociocultural de Vygotsky. Brincar e jogar contribuem, principalmente, para o processo de assimilação, para preencher a situação imaginária das crianças, e para a compreensão e (re)formulação de regras. Miranda (2002) complementa que além do desenvolvimento cognitivo, os jogos contribuem para a socialização, afeição, motivação e criatividade das crianças. Embora os autores citados foquem seus trabalhos em crianças, consideramos que os benefícios dos jogos também se aplicam a jovens e adultos.

Portanto, os jogos podem potencializar os efeitos da EA sobre os indivíduos e a coletividade (PAZDA *et al.*, 2009; BRENDA; PICANÇO, 2011), sensibilizando-os, facilitando uma leitura crítica da realidade socioambiental e contribuindo, em última instância, para o combate à crise civilizatória vigente.

A problemática socioambiental das restingas

A Mata Atlântica é considerada uma área prioritária para a conservação da biodiversidade em nível global, pois apresenta concentrações elevadas de espécies endêmicas e tem sofrido intensamente com a perda de habitats ao longo de mais de 500 anos (MORELLATO; HADDAD, 2000; MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004). Estendendo-se de norte a sul do Brasil, do Piauí ao Rio Grande do Sul, este bioma é formado por diversos ecossistemas, que atualmente encontram-se protegidos por lei (BRASIL, 2006; 2008).

As restingas estão entre estes ecossistemas e além de gozarem da proteção da Lei da Mata Atlântica também são consideradas Áreas de Preservação Permanente pelo Código Florestal (BRASIL, 2012), o que teoricamente deveria lhes conferir proteção ainda maior. Contudo, na prática, a situação das restingas é crítica: sua existência encontra-se ameaçada pelo crescimento urbano, pela especulação imobiliária e pela indústria do turismo, entre outros fatores, e faltam políticas públicas efetivas para a conservação destes ecossistemas (BICUDO, 2003; ROCHA *et al.*, 2007).

Um exemplo do valor intrínseco que as restingas possuem em termos de biodiversidade é o estudo de Rocha e colaboradores (2005), no qual foram registradas 182 espécies de tetrápodes, sendo 12 delas endêmicas, em 10 áreas distribuídas entre os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia. Apesar deste valor intrínseco e dos serviços ecossistêmicos prestados pelas restingas, como a regulação do clima e o controle da erosão e retenção de sedimentos (COSTANZA *et al.*, 1997), o público leigo ainda conhece e valoriza pouco este ecossistema. Portanto, para que estratégias de conservação das restingas sejam bem-sucedidas, são necessárias ações de educação ambiental que abordem a problemática relacionada a estes ecossistemas e sensibilizem a população sobre sua importância.

O jogo “Quebrando a cabeça para conhecer a restinga”

Objetivo

O objetivo do jogo “Quebrando a cabeça para conhecer a restinga” é apresentar de forma lúdica informações sobre a restinga, promovendo uma discussão sobre os problemas socioambientais relacionados a este ecossistema. A partir de cinco quebra-cabeças são apresentadas a formação, a fisionomia, as espécies endêmicas e a conservação das restingas. Sua metodologia colaborativa visa estimular a socialização, a motivação e a criatividade dos participantes, facilitando assim a compreensão dos conteúdos didáticos e sensibilizando os participantes sobre a importância de um ecossistema extremamente ameaçado pela ação humana.

Público alvo

Adolescentes a partir de 14 anos de idade. A escolha da faixa etária foi feita com base no conteúdo dos Parâmetros Curriculares Nacionais para as Ciências Naturais (terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental), de acordo com os quais adolescentes nesta faixa etária devem ser capazes de:

- caracterizar as condições e a diversidade de vida no planeta Terra em diferentes espaços, particularmente nos ecossistemas brasileiros (BRASIL, 1998, p. 61);
- caracterizar as transformações tanto naturais como induzidas pelas atividades humanas, na atmosfera, na litosfera, na hidrosfera e na biosfera, associadas aos ciclos dos materiais e ao fluxo de energia na Terra, reconhecendo a necessidade de investimento para preservar o ambiente em geral e, particularmente, em sua região (BRASIL, 1998, p. 90).

Deste modo, espera-se que o público alvo proposto possua a base teórica necessária para compreender e aproveitar o conteúdo didático do jogo. Ao mesmo tempo, espera-se que este conteúdo contribua para a consolidação e desenvolvimento da base teórica dos participantes e sensibilize-os acerca dos problemas socioambientais envolvendo as restingas.

Metodologia

A elaboração do jogo

A imagens que serviram de base para a criação dos quebra-cabeças foram selecionadas no arquivo pessoal do autor ou na Wikimedia Commons (Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page). Neste último caso, foram selecionadas imagens com licenças do tipo *Creative Commons Attribution-Share Alike*, que permitem o compartilhamento e a adaptação do conteúdo, desde que observadas determinadas condições.

Os quebra-cabeças foram gerados a partir do *upload* das imagens no *site* Jigsaw Planet[®] (TIBO SOFTWARE, 2018), cuja a utilização é gratuita. Uma vez que o foco do Jigsaw Planet é a montagem de quebra-cabeças *online*, para viabilizar o uso dos jogos gerados no *site* em locais que não tenham computadores disponíveis foi feita a captura da imagem da tela maximizada, que em seguida foi trabalhada no Microsoft Power Point[®] (MICROSOFT, 2015), de modo a se obter os quebra-cabeças aproximadamente em tamanho A3. Para a aplicação da atividade sugere-se que as imagens sejam impressas em papel A3 de alta gramatura e que as peças sejam recortadas individualmente.

Os textos informativos sobre restinga, que acompanham os quebra-cabeças, foram criados a partir da leitura dos seguintes trabalhos: Barra (2014), Bicudo (2003), Bonilha e colaboradores (2012), Brasil (1996; 2012), Brizzotti e colaboradores (2009), Cogliatti-Carvalho e colaboradores (2001), Dias e Kjerfve (2009), Fernandes e Queiroz (2015), IBGE (2011; 2012), Pereira e colaboradores (2013), Pessoa e colaboradores (2010), Pimentel e colaboradores (2007), Santos e colaboradores (2012), Rocha e colaboradores

(2005; 2007) e Rodrigues e colaboradores (2007). Por se tratar de material didático destinado a adolescentes, não foram feitas citações nestes textos.

As imagens e as peças dos quebra-cabeças são apresentadas no Anexo A, enquanto os textos informativos são apresentados no Anexo B.

Sugestão de aplicação do jogo

A atividade deverá ser realizada em grupos (sugere-se que cada grupo contenha de 4 a 6 integrantes). As imagens, com seus respectivos quebra-cabeças e textos informativos serão distribuídos entre os grupos, que deverão observar a imagem, ler o texto e montar o quebra-cabeças. Ao término da montagem, os grupos devem circular para observar os quebra-cabeças montados pelos colegas. Neste momento, o grupo responsável pela montagem do quebra-cabeças deverá explicar aos demais o significado da sua imagem, com base no texto informativo e conhecimentos pretéritos. Por uma questão de lógica em relação ao conteúdo, sugere-se que as apresentações comecem do Quebra-cabeça 1 (A formação das restingas) e sigam a sequência numérica até o Quebra-cabeça 5 (O futuro das restingas).

Um mediador estará disponível durante toda a atividade, para esclarecer dúvidas sobre o conteúdo durante a etapa de montagem dos quebra-cabeças e para acompanhar as apresentações na etapa seguinte, fazendo sempre as intervenções necessárias. Este mediador deve saber explorar não apenas os aspectos cognitivos e informativos da atividade, mas também as dimensões do lúdico, do prazer, do afeto e do imaginário. Ele precisa ser provocativo, inquieto, reflexivo, buscando processos de produção de sentido, que no coletivo possam desdobrar-se em muitos outros (BOHRER *et al.*, 2009).

Ao final das apresentações, o mediador deverá propor uma reflexão sobre a atividade, para que os participantes compartilhem suas percepções acerca das etapas anteriores, reflitam coletivamente sobre a problemática apresentada e sugiram formas de atuação sobre as causas desta problemática (BOHRER *et al.*, 2009).

Referências bibliográficas

BARAVELLI, D. **Restinga da Marambaia**. 2017. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Restinga_da_Marambaia_by_Diego_Baravelli_01.jpg. Acesso em: 15 de abril de 2018.

BARRA, E. Parque Restinga de Mambucaba. **Vitruvius**, 2014. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/14.162/5207>. Acesso em: 17 de abril de 2018.

BICUDO, F. Vida e morte sobre a areia. **Pesquisa FAPESP**, v. 89, p. 44-47, 2003.

BOHRER, P.V.; KROB, A.J.D.; WITT, J.R.; VIERO, R.C.; FRANTZ, L.O. Jogos e brincadeiras na educação ambiental: a arte de cativar para as descobertas que mudarão nossa percepção de mundo. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 6., 2009, San Clemente del Tuyú. Disponível em: http://pwwweb2.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/curicaca/usu_doc/trab_gongea_jogosbrincad.pdf. Acesso em: 20 de abril de 2018.

BOMTEMPO, E. Brinquedo e educação: na escola e no lar. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 3, n. 1, p. 61-69, 1999.

BONILHA, R.M.; CASAGRANDE, J.C.; SOARES, M.R.; REIS-DUARTE, R.M. Characterization of the soil fertility and root system of restinga forests. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 6, p. 1804-1803, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Tratado de educação ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global**. [1992]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/deds/pdfs/trat_ea.pdf. Acesso em: 21 de abril de 2018.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 7, de 23 de julho de 1996**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1996_007.pdf. Acesso em: 16 de abril de 2018.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Presidência da República, Casa Civil. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm. Acesso em: 19 de maio de 2017.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/11428.htm. Acesso em: 18 de abril de 2018.

_____. Presidência da República, Casa Civil. **Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm. Acesso em: 19 de abril de 2018.

_____. Presidência da República, Casa Civil. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 17 de abril de 2018.

BREDA, T.V.; PICANÇO, J.L. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. In: SIMPÓSIO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TRANSDISCIPLINARIDADE, 2., 2011, Goiânia. **Anais...** Disponível em: <https://nupeat.iesa.ufg.br/n/4070-anais-ii-seat-2011>. Acesso em: 25 de abril de 2018.

BRIZZOTTI, M.M.; FARIA, M.B.B.; OLIVEIRA, A.A. Atlas dos remanescentes dos ecossistemas de restinga do complexo estuarino lagunar de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo: resultados preliminares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 2621-2628.

COGLIATTI-CARVALHO, L.; FREITAS, A.F.N.; ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 24, n. 1, p. 1-9, 2001.

COLMAN, J. **Santa Marta Lighthouse in Laguna -Santa Catarina- Brazil.**

Disponível em:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Santa_Marta_Lighthouse_in_Laguna_-_SanTa_Catarina_-_Brazil.jpg. Acesso em: 15 de abril de 2018.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253-260, 1997.

DIAS, G.T.M.; KJERFVE, B. Barrier and beach ridge systems of the Rio de Janeiro Coast. In: DILLENBURG, S.R.; HESP, P.A. (Org.). **Geology and geomorphology of Holocene coastal barriers of Brazil**. Berlin: Springer-Verlag, 2009. p. 225-252.

FERNANDES, M.F.; QUEIROZ, L.P. Floristic surveys of Restinga Forests in southern Bahia, Brazil, reveal the effects of geography on community composition. *Rodriguésia*, v. 66, n. 1, p. 51-73, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Densidade demográfica**. 2011. Disponível em:

<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/territorio/densidade-demografica.html>. Acesso em: 20 de setembro de 2017.

_____. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LEFF, E. **Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza**. México D.F.: Siglo XXI, 2004.

MALAQUIAS, J.F.; VASCONCELOS, F.C.W.; SILVA, C.S.; DINIZ, H.D.; SANTIAGO, M.C. O lúdico como promoção do aprendizado através dos jogos socioambientais, integrando a educação ambiental formal e não formal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 29, p. 1-16, 2012.

MICROSOFT. **Microsoft Power Point 2016**. 2015. MSO (16.0.9126.2116) 32 bits.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Linhas Críticas**, v. 8, n. 14, p. 21-34, 2002.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J.; BROOKS, T.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUX, J.; FONSECA, G.A.B. **Hotspots revisited**. Mexico City: CEMEX, 2004.

MORELLATO, L.P.C.; HADDAD, C.F.B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 786-792, 2000.

MORIN, E. **Para onde vai o mundo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, H.P. **Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba**. 2014. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parque_Nacional_da_Restinga_de_Jubatiba_08.jpg. Acesso em: 15 de abril de 2018.

PAZDA, A.K.; MORALES, A.G.M.; HINSCHING, M.A.O. Jogo didático no processo de Educação Ambiental: auxílio pedagógico para professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., 2009, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: UFTPR, 2009. p. 382-392.

PESSOA, L.M.; TAVARES, W.C.; GONÇALVES, P.R. Mamíferos das restingas do macrocompartimento litorâneo da Baía de Campos, Rio de Janeiro. In: PESSOA, L.M.; TAVARES, W.C.; SICILIANO, S. (Org.). **Mamíferos de restingas e manguezais do Brasil**. Rio de Janeiro: SBMz/MNRJ, 2010. p. 95-126.

PEREIRA, M.L.M.; SOUZA, K.I.S.; VIEIRA, C.V. Restinga: ser ou não ser, eis a questão... In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 13., 2011, Armação dos Búzios. **Anais...** São Paulo: ABEQUA, 2013. p. 472-476.

PIMENTEL, M.C.P.; BARROS, M.J.; CIRNE, P.; MATTOS, E.A.; OLIVEIRA, R.C.; PEREIRA, M.C.A.; SCARANO, F.R.; ZALUAR, H.L.T.; ARAUJO, D.S.D. Spatial variation in the structure and floristic composition of “restinga” vegetation in southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 3, p. 543-551, 2007.

PORTO-GONÇALVES, C.W. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 5. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013.

ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S. Endemic and threatened tetrapods in the restingas of the biodiversity corridors of Serra do Mar and of the Central da Mata Atlântica in eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 65, n. 1, p. 159-168, 2005,

ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S.; JAMEL, C.E. The remnants of restinga habitats in the Brazilian Atlantic Forest of Rio de Janeiro

state, Brazil: Habitat loss and risk of disappearance. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 2, p. 263-273, 2007.

RODRIGUES, M.A.; PAOLI, A.A.S.; BARBOSA, J.M.; BARBOSA, L.M.; SANTOS JÚNIOR, N.A. Caracterização de aspectos do potencial biótico (capacidade reprodutiva) de espécies importantes para recuperação de áreas degradadas de restinga. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 633-635, 2007.

SANTOS, R.; SILVA, R.C.; PACHECO, D.; MARTINS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de mata de restinga arenosa no Parque Estadual de Itapeva, Rio Grande do Sul. **Revista Árvore**, v. 36, n. 6, p. 1047-1059, 2012.

TIBO SOFTWARE. **Jigsaw Planet**. 2018. Disponível em: <https://www.jigsawplanet.com/>. Acesso em: 15 de abril de 2018.

UGALDE, M.R. **Liolaemus lutzae**. 2017. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Liolaemus_lutzae.jpg. Acesso em: 15 de abril de 2018.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. **La Carta de Belgrado**. 1975. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0001/000177/017772sb.pdf>. Acesso em: 17 de maio de 2017.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. Informe Final. CONFERENCIA INTERGUBERNAMENTAL SOBRE EDUCACIÓN AMBIENTAL. Tbilisi, 1977. Paris: UNESCO, 1978.

Anexo A – Imagens e quebra-cabeças



Imagem 1 – Restinga da Marambaia, Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. Foto de Diego Baravelli (2017).



Quebra-cabeça 1 – A formação das restingas.



Imagem 2 – Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Rio de Janeiro, Brasil. Foto de Halley Pacheco de Oliveira (2014).



Quebra-cabeça 2 – A fisionomia das restingas.



Imagem 3 – Lagartixa-de-areia (*Liolaemus lutzae*) na Área de Proteção Ambiental de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. Foto de Miguel Relvas Ugalde (2017).



Quebra-cabeça 3 – Espécies endêmicas das restingas.



Imagem 4 – Farol de Santa Marta, Laguna, Santa Catarina, Brasil. Foto de Joel Colman (2015).



Quebra-cabeça 4 – Ameaças às restingas.



Imagem 5 – Plantio de mudas de plantas de restinga na Praia da Vila Residencial de Mambucaba, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. Foto do autor (2018).



Quebra-cabeça 5 – O futuro das restingas.

Anexo B – Textos complementares

A formação das restingas (Quebra-cabeça 1)

Quando falamos em restingas, falamos em dois processos que se relacionam entre si: um processo geológico e outro ecológico. O processo geológico envolve as mudanças ocorridas no nível médio do mar ao longo de milhares de anos. Conforme o nível do mar aumenta, ele cobre uma faixa maior das planícies litorâneas, conforme o nível do mar diminui, uma faixa maior dessas planícies fica descoberta. No Estado do Rio de Janeiro, por exemplo, há cerca de 5.000 anos atrás o nível do mar era entre 3 e 4 metros mais alto do que hoje e, desde então, ele vem diminuindo. É sobre o solo arenoso que fica exposto quando o nível do mar baixa que vai se desenvolver uma vegetação adaptada não apenas a este tipo de solo, mas também ao sol intenso, aos ventos fortes e ao sal marinho, devido à proximidade do mar atualmente ou mesmo à presença do mar num passado recente. Esta adaptação da vegetação a condições ambientais duras representa o processo ecológico mencionado anteriormente. Portanto, podemos definir as restingas como conjuntos de diferentes espécies de vegetais, que ocorrem em áreas costeiras arenosas e que sofrem influência do mar (rios e lagoas, que são comuns em muitas restingas, também podem exercer uma influência importante sobre este ambiente). As restingas estão presentes ao longo de todo o litoral brasileiro, desde a Região Norte até a Região Sul. O quebra-cabeça montado pelo seu grupo mostra a vista aérea da Restinga da Marambaia, no município do Rio de Janeiro. Nesta imagem observa-se claramente um longo e estreito cordão arenoso, margeado pelo mar nos dois lados, sobre o qual se desenvolveram muitas de plantas de restinga.

A fisionomia das restingas (Quebra-cabeça 2)

De maneira geral, o solo das restingas é arenoso e pobre em nutrientes, porém sua composição físico-química muda de lugar para lugar. Esta mudança é resultado da variação do nível médio do mar e do depósito de sedimentos (partículas de diversos tamanhos, como por exemplo grãos de areia, cascalho, lama etc.) por meio da ação de rios, ao longo de milhares de anos. A composição do solo determina o aspecto geral (chamado na linguagem técnica de fisionomia) da vegetação das restingas. Essa fisionomia pode variar bastante, indo desde uma vegetação campestre rasteira, passando por uma vegetação arbustiva, com muitas cuja altura pode atingir até 5 metros, e chegando até matas com árvores de cerca de 20 metros de altura. Normalmente, forma-se um

gradiente da praia para o interior do continente, com a vegetação campestre mais próxima do mar e as matas de restinga mais afastadas. A salsa-da-praia, o feijão da praia, bromélias e cactos são plantas comumente encontradas nas fisionomias campestres; palmeirinhas (como o guriri, por exemplo), clúsias, aroeiras e pitangas são exemplos de plantas das fisionomias arbustivas; e canelas, ipês, quaresmeiras e figueiras estão presentes nas matas de restinga. O quebra-cabeça montado pelo seu grupo mostra uma fisionomia arbustiva no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, que ocupa áreas nos municípios de Macaé, Carapebus e Quissamã, no litoral norte do Rio de Janeiro. Essa é a área de restinga mais bem conservada em todo o Estado. Na imagem é possível observar muitas cerradas de plantas arbustivas maiores ao redor de moitas de palmeirinhas menores. Nos espaços entre os dois tipos de moitas é visível o solo arenoso.

Espécies endêmicas de restinga (Quebra-cabeça 3)

Dizemos que uma espécie é endêmica quando ela ocorre apenas em uma determinada área. Essa área pode ser pequena, como o topo de um morro, ou grande, como a Floresta Amazônica. Espécies endêmicas são, portanto, espécies exclusivas de um determinado local ou ambiente. Quanto menor for a área em que uma espécie endêmica vive, maior é o risco de ela ser extinta, isto é, dela desaparecer para sempre. Em comparação a outros ecossistemas que se formaram há centenas de milhares ou mesmo milhões de anos, as restingas são consideradas ecossistemas “jovens”, pois sua formação ocorreu somente há poucos milhares de anos. Quanto mais velho for um ecossistema, mais espécies endêmicas ele abriga, pois a evolução atua há mais tempo, gerando novas espécies. Assim, embora as restingas abriguem uma grande diversidade de espécies de plantas e animais, por serem ecossistemas jovens elas possuem poucas espécies endêmicas. A maior parte das plantas de restinga também ocorre nas florestas úmidas da Mata Atlântica e uma pequena parte também ocorre no Cerrado, na Caatinga e até mesmo na Floresta Amazônica. Já no caso dos animais o número de espécies endêmicas de restinga é maior: existem alguns lagartos, sapos, ratos e passarinhos que só vivem nesse ecossistema. Apesar de não ser um ecossistema com muitas espécies endêmicas, a restinga serve de moradia para algumas espécies ameaçadas de extinção, como o mico-leão-dourado. O quebra-cabeça montado pelo seu grupo mostra uma lagartixa-da-praia bem camuflada nas areias claras da Área de Proteção Ambiental de Maricá, na região metropolitana do Rio de Janeiro. Esta é uma espécie endêmica da restinga que está ameaçada de extinção.

Ameaças às restingas (Quebra-cabeça 4)

A partir do ano de 1500, com a chegada dos colonizadores portugueses, teve início um processo intensivo de ocupação do litoral brasileiro, que continua até os dias de hoje. Boa parte das cidades litorâneas do nosso país possui elevada densidade populacional, isto é, possui muitos habitantes por quilômetro quadrado. Nestas cidades lotadas de gente, morar na praia, perto da praia ou ter uma casa de praia virou símbolo de status e diversão. Quem nunca curtiu as férias à beira mar? O problema é que as restingas existem justamente nesses locais cobiçados e supervalorizados e muitas vezes são vistas como um obstáculo ao desenvolvimento urbano, atrapalhando a construção de casas, dificultando o caminho e impedindo a vista da praia, servindo de abrigo para animais considerados desagradáveis, como mosquitos e outros insetos, etc. Por isso as restingas estão entre os ecossistemas mais ameaçados do Brasil, sofrendo principalmente com a remoção de vegetação para construção de casas, edifícios, estradas, ruas e calçadas; com a invasão de espécies de plantas exóticas, isto é, aquelas que não são originalmente da restinga e são levadas para lá pela ação humana; com a substituição de longos trechos do substrato original (areia) por outros tipos de substrato inadequados, como brita, areia grossa, concreto e asfalto; e com a retirada seletiva de plantas de interesse econômico para paisagismo e jardinagem, como bromélias, orquídeas e clúsias. O quebra-cabeça montado por seu grupo mostra o Farol de Santa Marta, no município de Laguna, Santa Catarina. Apesar deste farol, um dos mais potentes da América Latina, ajudar a navegação na costa catarinense, tanto ele quanto a cidade vista mais atrás contribuíram para a degradação das restingas locais.

O futuro das restingas (Quebra-cabeça 5)

Apesar das restingas serem consideradas como Área de Preservação Permanente, possuindo, em teoria, uma proteção especial pela lei brasileira, atualmente estes ecossistemas encontram-se seriamente ameaçados pelo crescimento das cidades, pelo mercado imobiliário e pela indústria do turismo. Boa parte de sua vegetação original já foi destruída ou prejudicada. E o pior é que as restingas estão entre os ecossistemas mais difíceis de serem recuperados, por causa das características de seus solos, do pouco conhecimento que temos sobre o funcionamento de suas plantas e da falta de informações sobre os processos ecológicos que naturalmente regulam a sobrevivência dos seus organismos. Além disso, poucos hortos produzem mudas de plantas de restinga porque elas são pouco procuradas em projetos de jardinagem e paisagismo. Já dá para perceber que depois que uma restinga é totalmente ou parcialmente destruída, é necessário um

trabalho enorme para tentar recuperá-la. Esse trabalho envolve a eliminação das espécies exóticas (aquelas que não são originárias daquele lugar), a escolha de espécies adequadas para plantio, o cuidado com as mudas, o controle da área para evitar a entrada de pessoas e animais domésticos, e as medidas para atrair ou trazer de volta os animais silvestres. Mesmo que a recuperação das restingas seja um processo difícil, complexo e sem garantias de sucesso, não devemos deixar de tentar. Porém, tão importante quanto recuperar o que já se perdeu é lutar para garantir que o que ainda existe seja de fato protegido. Sem esse esforço, a restinga desaparecerá em breve. O quebra-cabeça montado por seu grupo mostra o plantio de mudas de espécies de restinga na Vila Residencial de Mambucaba, Paraty, Rio de Janeiro, onde alunos e professores de uma escola local uniram-se a uma empresa para tentar recuperar uma pequena área de restinga.